

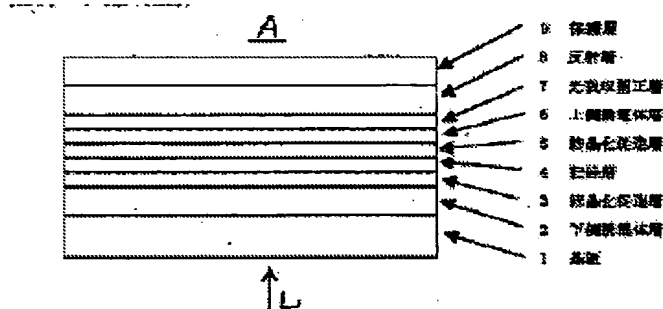
OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

Patent number: JP2001266409
Publication date: 2001-09-28
Inventor: OGAWA WATARU
Applicant: VICTOR COMPANY OF JAPAN
Classification:
- international: G11B7/24; G11B7/24; (IPC1-7): G11B7/24
- european:
Application number: JP20000079671 20000322
Priority number(s): JP20000079671 20000322

Report a data error here

Abstract of JP2001266409

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical information recording medium having a light absorption correcting layer which is used for correcting the light absorption between the crystal part and the amorphous part of a recording layer to obtain a satisfactory reflectance difference and can be formed by using an inexpensive general material. **SOLUTION:** This optical information recording medium A has at least the lower dielectric layer 2, a phase transition type recording layer 4, the upper dielectric layer 6 and a reflection layer 8 laminated on a substrate 1 in this order. The light absorption correcting layer 7 is interposed between the substrate 1 and the layer 2 or between the layer 6 and the layer 8 and consists of SiAl or GeAl containing 10-40 atomic % Al.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-266409

(P2001-266409A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 8	C 1 1 B 7/24	5 3 8 A 5 D 0 2 9
	5 3 4		5 3 4 J
	5 3 5		5 3 5 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-79671(P2000-79671)

(22) 出願日 平成12年3月22日 (2000.3.22)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 小川 渉

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 5D029 LA13 LB02 LB03 LB07 LB11

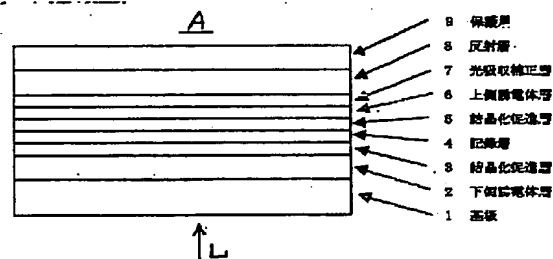
LC03 MA02 MA03

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 記録層における結晶部とアモルファス部との光吸収補正を行なうとともに、反射率差も十分に取れ、しかも安価である一般的な材料を用いる光吸収補正層を有する光情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板1上に下側誘電体層2、相変化型記録層4、上側誘電体層6、反射層8を少なくとも順次積層し、かつ光吸収補正層7を、基板1と誘電体層2間又は、誘電体層6と反射層8間に介挿した光情報記録媒体Aにおいて、光吸収補正層7は、A1を10~40at%を含有するSiAl又はGeAlよりなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に第1誘電体層、相変化型記録層、第2誘電体層、反射層を少なくとも順次積層し、かつ光吸収補正層を、前記基板と前記第1誘電体層間又は、前記第2誘電体層と前記反射層間のいずれかに介挿してなる光情報記録媒体において、前記光吸収補正層は、Alを10～40at%を含有するSiAl又はGeAlよりなることを特徴とする光情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光等の光学的照射手段を用いて、高密度、高速度での記録再生、書換えが可能な相変化型の光情報記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】大容量の情報を記録でき、高速での再生及び書き換えが可能な媒体としては相変化型記録媒体がある。この相変化型記録媒体は可搬性に優れるとともに、映像情報等の大容量が必要な記録に適しているために、さらなる高容量化、高速化が望まれている。特に高速で記録の書き換えを行なうと、書き換え後のマーク位置が微妙にずれる記録マークの歪みが生じる、いわゆるオーバーライト歪が生じる。この歪が生じる原因は、書き換え前の状態がアモルファスカ結晶であるかによって、レーザ光照射時の温度上昇の様子が異なることにより起こる。

【0003】従来の4層膜構成（基板上に第1誘電体層、相変化型記録層、第2誘電体層、反射層を順次積層した4層膜構成）の相変化型記録媒体では、基板及びアモルファス状態の相変化型記録層を含めた相変化型記録媒体全体としての光吸収率よりも、基板及び結晶状態の相変化型記録層を含めた相変化型記録媒体全体としての光吸収率の方が小さい。さらにこの結晶領域では融点において融解潜熱に相当するエネルギーを吸収するために、レーザ光照射時の到達温度はアモルファス領域の方が結晶領域より高くなる。このためオーバーライト時に、記録する場所の前歴によって、消去率が変化しオーバーライト歪が発生し、ジッタが悪化する。ここで、相変化型光ディスクに記録されたマークを再生するとき、原信号の変換点が時間的な進みあるいは遅れが発生し、この変換点位置をジッタという。

【0004】これを解決するために、アモルファス部の吸収率を A_a 、結晶部の吸収率を A_c としたときに、 A_c/A_a を1より大きくすると（いわゆる光吸収補正が可能な構成にすると）、マーク部での温度上昇が均一となり、書き換えのマーク歪が生じ難くなる。そのために記録層の上下（両面）に結晶化促進層（GeN等）を設けるとともに、反射層の下に光吸収補正層（SiTa, GeCr, SiW等）を設ける等の提案がある（例えば

特開平11-339311号公報）。また、結晶化促進層として SiO_2 および光吸収率制御膜としてSiを使う等の提案がある（例えば特開平11-312338号公報）。さらに、光吸収率制御のために透過成分が若干あるAu反射膜を用いる等の提案がされている（例えば特開平8-1707号公報）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のように結晶化促進層および光吸収補正層を設けるとオーバーライト歪の改善ができることがわかってきた。しかし特に透過成分が若干あるAuあるいはSi等の反射膜を用いる方法は、光吸収補正の効果は大きいと極端に、結晶とアモルファスとの反射率差が小さくなってしまふ。この反射率差は、大きい方が信号特性（C/N, ジッタ）が良いので、出来るだけ大きくする必要がある。

【0006】また、その改善方法として、反射膜の下にSi系の光吸収補正層を設け、結晶とアモルファスの反射率差低下を改善した提案がされているが、どうしても、光吸収率補正層を設けると、設けない場合に比べて、結晶とアモルファスとの反射率差が小さくなってしまふ、完全な光吸収補正と反射率差の向上には至っていない。

【0007】その他に、高速にビット記録を行なうには、出来るだけ急冷構造にした方が有利であるが、SiあるいはGe単体はAlに比べると熱伝導率が低いので、あまり厚く（40nm以上）すると徐冷構造になってしまふ不利となる。また、光吸収補正層の材料として、もっと一般的な材料を用い安いコストで作れないかという要求があった。そこで本発明は、記録層における結晶部とアモルファス部との光吸収補正を行なうとともに、反射率差も十分に取れ、しかも安価である一般的な材料を用いる光吸収補正層を有する光情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】（1）本発明の光情報記録媒体は、基板上に第1誘電体層、相変化型記録層、第2誘電体層、反射層を少なくとも順次積層し、かつ光吸収補正層を、前記基板と前記第1誘電体層間又は、前記第2誘電体層と前記反射層間のいずれかに介挿してなる光情報記録媒体において、前記光吸収補正層は、Alを10～40at%を含有するSiAl又はGeAlよりなることを特徴とする光情報記録媒体である。

（2）またこれ以外に、本発明の光情報記録媒体は、前記した光情報記録媒体の構成に加えて、前記光吸収補正層を構成するSiAl又はGeAlの照射レーザ波長域における光学定数 $n-i k$ の屈折率 n 及び吸収係数 k は、 $3.1 \leq n \leq 4.0$ かつ $1.4 \leq k \leq 3.9$ （ n, k は正の整数）を満たす範囲にあることを特徴とする光情報記録媒体である。

【0009】

【発明の実施の態様】本発明の光情報記録媒体は、後述する図1に示すように、基板1上に第1誘電体層（下側誘電体層）2、相変化型記録層4、第2誘電体層（上側誘電体層）6、反射層8を少なくとも順次積層し、かつ光吸収補正層7を、前記基板1と前記第1誘電体層2間又は、前記第2誘電体層6と前記反射層8間のいずれかに介挿してなる光情報記録媒体Aにおいて、前記光吸収補正層7は、Alを10～40at%を含有するSiAl又はGeAlよりなることを特徴とする光情報記録媒体である。

【0010】図1は本発明の光情報記録媒体の一実施例の積層構成を説明するための図である。本発明の光情報記録媒体の一実施例である光情報記録媒体Aは、図1に示すように、基板1上に、下側誘電体層2、下側結晶化促進層3、記録層（相変化型記録層）4、上側結晶化促進層5、上側誘電体層6、光吸収補正層7、反射層8、保護層9がこの順に積層された構成を有している。図1中、Lは記録用レーザ光（書き込み用レーザ光）、再生用レーザ光のそれぞれの入射方向を示している。

【0011】但し、本発明は上記構成に限定されるものではない。たとえば図1に示す下側結晶化促進層3および上側結晶化促進層5のうち、上側結晶化促進層5があると高速記録の時に、消去率等が向上する効果がある。しかし、上側結晶化促進層5だけを省略したり、また下側結晶化促進層3および上側結晶化促進層5の両方とも省略しても、消去率はやや低下するが、光吸収率の補正や、アモルファスと結晶との反射率差には影響しないので、その点からいえば無くても良い。

【0012】また、光吸収補正層7は、それ自体がレーザ光（記録用レーザ光（書き込み用レーザ光））を吸収して記録層4の光吸収率を補正するためのものである。反射層8のすぐ下だけに限らず、たとえば基板1のすぐ上に成膜しても良い。基板1は、ポリカーボネート樹脂が用いられ、トラッキングを取るための案内溝（グループ）が設けられている。

【0013】下側誘電体層2および上側誘電体層6は、ZnSとSiO₂との混合物からなりSiO₂が20mol%含んだ組成からなり、光の干渉効果によりディスクの反射率、吸収率などを調整する働きと、記録層4の蒸発や基板1の熱損傷を防ぐ働きがある。

【0014】下側結晶化促進層3および上側結晶化促進層5は、GeNからなり、記録層4の結晶化を促進して消去特性を向上させ、さらに記録層4と誘電体層2、6間の原子相互拡散を防いで、繰り返し耐久性を向上させる役割を果たす。

【0015】記録層4は、相変化媒体（カルコゲナイト材料）を用いる。一般的にGeSbTeやAgInSbTeが用いられ、それぞれの組成としては、Ge 25at%、Sb 25at%、Te 50at%と、Ag 5at%、In 5at%、Sb 60at%、

Te 30at%とを一般的に用いる。

【0016】本実施例では、一般的なGe₂Sb₂Te₅のターゲットを用いられ、その組成は、Ge 21.1at%、Sb 28.8at%、Te 50.1at%（シーメンス社蛍光X線分析装置SR S303で分析）の膜を使用した。作用としては、結晶と非晶質（アモルファス）の材料相間の可逆的な変化を用いて情報を記録し、再生した。

【0017】光吸収補正層7は、SiAlまたはGeAlからなり、Al=10at%～40at%の組成で、使用レーザ波長域（650nm）での光学定数n-ikの屈折率nおよび吸収係数kは、 $3.1 \leq n \leq 4.0$ かつ $1.4 \leq k \leq 3.9$ を満たす範囲のものからなり、役割としては、それ自身がレーザ光を吸収し、その吸収量は記録層4が結晶状態よりアモルファス状態のとき大きくするように設計する。

【0018】ここで、前記したSi、Geに対するAlの添加の範囲（Al=10at%～40at%）とした根拠について次に述べる。即ち、後述する表2の測定結果から、Siに対するAlの添加の割合を増加させた場合には、Al=0at%の時（表2のNo. 2）には吸収係数k=0.1、Al=38at%の時（表2のNo. 5）には吸収係数k=3.9というように、Al添加の増加につれて吸収係数kも増加する。ところで、光吸収補正層7なしのAl反射層8のみの場合にはAl単独の吸収係数はk=3.66、屈折率n=1.28であることは知られている（例えば裳華房発行「応用物理学選書3. 薄膜」、5-2表「いろいろの研究者により求められた金属元素の光学定数」p209 昭和54年6月発行）。従って、前記した吸収係数k=3.9以上では、Al単体の時の吸収係数k=3.66より大きくなっており、光吸収が大きくなりすぎて光吸収補正の役割を果たさなくなる恐れがある。このことから、Siに対するAlの添加の上限値はAl=38at%とした。

【0019】一方、Si、Geに対するAlの添加の下限値は次のようにして求めた。即ち、表2の測定結果から、Siに対してAlの添加の割合、Al=23at%の時（表2のNo. 3）が、一番少ない添加の割合で十分に光吸収率補正の役割を果たしている（吸収係数k=1.4）。またGeに対するAlの添加の場合には、Al=10at%の時（表2のNo. 6）には、吸収係数k=1.7という特性が得られた。こうした結果から、Si、Geに対するAlの添加の下限値は、Al=10at%とした。

【0020】さらにまた、Si、Geに対するAlの添加の範囲であるAl=10at%～40at%の中でも、表2にあるように、吸収係数k=1.4～3以下が良く、このときのAlの添加の範囲は、Al=10at%～30at%であり、この範囲内の値が一段と良い吸収係数kを得ることが出来る。またSi、Geに対する

Alの添加の下限をAl=5at%としても良い。

【0021】ところで、前記したSiAlまたはGeAlで、使用レーザ波長域(650nm)での光学定数 $n-k$ の屈折率 n は $3.1 \leq n \leq 4.0$ 、かつ吸収係数 k は $1.4 \leq k \leq 3.9$ を満たす範囲とした根拠について次に述べる。即ち、Siの屈折率 n は $n=3.5$ 、Geの屈折率 n は $n=4.0$ であることは知られている(例えばオーム社発行「薄膜ハンドブック」、表2・6「反射防止膜に用いられる薄膜物質の屈折率と透明波長域」p820 平成4年7月発行)。従って、こうした屈折率を有するSiまたはGeより、やや光吸収率を増やす方向で、Alの添加を行って光吸収率補正効果を高めようとしているので、屈折率 n をGeの屈折率4.0より下げる方向(前述したAl単独の吸収係数 k は $k=3.66$ 、屈折率 n は $n=1.28$ なので、Alの添加する割合を大きくしていくと、屈折率 n は下がっていく。)このことから、屈折率 n の最大値は $n=4.0$ 、またその最小値は表2から、Siに対するAlの添加の上限値はAl=38at%のときの屈折率 n は $n=3.1$ とした。従って、屈折率 n の範囲は、 $3.1 \leq n \leq 4.0$ とした。

【0022】吸収係数 k の値については、Si、Ge単体では共に、 $k=0.1$ であるので、Alの添加する割合を大きくしていくと、吸収係数 k は上昇していく。従って、表2から、測定した範囲(Alの添加の範囲は、Al=10at%~30at%Al)で、吸収係数 k は、 $1.4 \leq k \leq 3.9$ を満たす範囲とした。さらにまた、Si、Geに対するAlの添加の範囲であるAl=10at%~40at%の中でも、表2にあるように、吸収係数 k は $k=1.4 \sim 3$ 以下が良く、このときのAlの添加の範囲は、Al=10at%~30at%である。また、吸収係数 k の下限値としては1.4よりも下の値、例えば1.0でも良い。

【0023】これによって、記録層4での光吸収率はアモルファス状態より結晶状態で大きくなり、結果として結晶領域とアモルファス領域sの各到達温度を等しくすることによって、オーバーライト歪を低減し、書き換え回数の向上の役割を持たせてある。

【0024】反射層8は、AlやAuなどの熱伝導率の高い合金材料(Alの場合、腐食防止の目的で約1.0

wt%~3.0wt%のTiやCrを入れる。)からなり、レーザ光の利用効率を高めるだけでなく、記録層4で発生した熱を速やかに放散する熱拡散層の役割を果たす。

【0025】保護層9は、紫外線硬化樹脂(UV樹脂)からなり、基板1上に紫外線硬化樹脂を塗布しスピンコートで、膜厚は5~10 μ mにして、UV照射で硬化させる。役割としては、手で表面を触れてもAl等の膜を傷つけないように保護したり、耐湿性向上の役割がある。

【0026】次に、前述した本発明の光学情報記録媒体の製造方法について述べる。本発明の光学情報記録媒体を構成する多層膜(図1に示した下側誘電体層2~保護層9)を作製する方法としては、スパッタリング法が用いられる。図2に成膜装置の概略を示す。

【0027】スパッタリングの原理は、真空チャンバー11に微量のArガスを流し、所定の真空圧力にしてターゲット12、13にDC電圧を加えると、プラズマが発生し、それによってターゲット物質(Si、Al)がAr⁺イオンによって弾き出され基板1に付着する。誘電体膜(下側誘電体層2、上側誘電体層6)のZnS-SiO₂は、絶縁物なのでそれと同じ材質のターゲットを取り付けて、RF(13.56MHz)を印加して放電をおこなう。また、結晶化促進層5のGeNは、ガスとして、ArにN₂を加えたものを流し、GeにDC電圧を加え放電させ、弾き出されたGeをN₂で反応させGeNにして、基板1に付着させる反応性スパッタリング(Reactive Sputtering)法を用いる。

【0028】本提案の、SiAlはSiとAlを同時にスパッタする共スパッタ法(Co-Sputtering)を用い、Siターゲット12に印加する電圧とAlターゲット13に印加する電圧を微妙に調整しAlの組成を調整することによって得られる。GeAlもSiをGeに変えることにより同様に行える。実際に成膜した条件としては、表1に示す条件で行なった。成膜圧力は、排気コンダクタンスバルブでガス排気量を調整することによって、すべて0.60Paにした。

【0029】

【表1】

	材質	ガス流量(ccm)	パワー(W)	レート(A/sec)
誘電体層 2, 6	ZnS-SiO ₂	Ar 20	200	2.1
結晶化促進層 5	GeN	Ar 20, N ₂ 40	80	1.2
記録層 4	GeSbTe	Ar 20	82	1.8
光吸収補正層 7 SiAl	SiAl 82at%	Ar 20	Si 80 Al 120	3.8
光吸収補正層 7 GeAl	GeAl 10at%	Ar 20	Ge 150 Al 64	4.5
反射層 8	Al	Ar 20	360	2.5

【0030】また、膜構成は図1に示す光学情報記録媒体Aのものにし、各膜厚は、下側誘電体層2が80nm、上下結晶化促進層3、5ともに5nm、記録層4が20nm、上側誘電体層6が20nm、光吸収補正層7が20nm、反射層8が100nmの各膜厚に固定した。

【0031】そして、光吸収補正層7の材質を変えて光ディスクを作成し、信号特性ならびにアモルファスと結晶間の反射率差および光吸収率比測定した結果を表2に示す。

【0032】

【表2】

No.	光吸収補正層7	線速8.2m/s、 ジッタ%	反射率差 Rc-Ra(%)	光吸収率比 Ac/Aa	判定	屈折率 n	吸収係数 k
1	なし	記録出来ず	10.8	0.89	×	—	—
2	Si	12	5.37	0.94	△	3.4	0.1
3	SiAl 22at%	12	13.29	0.85	△	3.7	1.4
4	SiAl 32at%	11	12.04	0.87	○	3.7	2.8
5	SiAl 58at%	14	15	0.84	△	3.1	3.9
6	GeAl 10at%	12	12.04	0.87	○	4.0	1.7

【0033】記録の信号方式は8/16変調を用い、DVD-RAM Ver2.0の規格に準じて行なった。レーザ波長は650nm、対物レンズの開口数は0.6で、ディスク回転速度は線速8.2m/sec CLVで測定を行なった。表2の中のジッタは3T（最短マーク）を記録した後に14T（最長マーク）を記録測定し、データエッジからPLLクロックまでのジッタの σ を1Tで正規化した値（ σ/Tw , %）である。

【0034】結晶とアモルファスの反射率差 $Rc-Ra$ 、および結晶とアモルファスの光吸収率比 Ac/Aa の測定は、どちらも7層すべてを基板に成膜し分光光度計（波長650nm、日立製U-3410）で測定した値である。光吸収補正層7の屈折率 n と吸収率 k は、Siウエハー上に光吸収補正層7を60nm成膜し、エリプソメータ（波長632.8nm、島津AEP-100）で測定した。

【0035】光吸収補正層7の組成は、Si及びGe及びAlのそれぞれの膜厚モニターの膜厚と原子量とを考慮して算出した値である。表2の結果から、ジッタに関しては、それほど差は無いが、反射率差と光吸収率比のどちらも良いとなるとNo.4とNo.6と思われる。それから考えると、光吸収補正層7のSiAlまたはGeAlの使用レーザ波長域での光学定数 $n-k$ の屈折率 n および吸収係数 k は、 $3.1 \leq n \leq 4.0$ かつ $1.4 \leq k \leq 3.9$ を満たす範囲で、好ましくは $3.7 \leq n \leq 4.0$ かつ $1.7 \leq k \leq 2.8$ のものが良いことが分かった。

【0036】上述したように、光吸収補正層SiAlまたはGeAlを用いた本発明の光情報記録媒体は、結晶とアモルファスの反射率差 $Rc-Ra$ が10%以上と高く、しかも結晶光吸収率 Ac とアモルファス光吸収率 Aa の吸収率比 Ac/Aa が0.84以上とれるので、高密度、高線速での記録再生、書換えが可能で良好な特性が得られるという効果がある。特にGeAlにした場合、通常だとターゲットは5種類必要なところ4種類のターゲットで行なえるという利点もある。つまりGeAlのスパッタは、GeとAlの共スパッタで作製するが、Geは結晶化促進層成膜の時に使うGeと反射層成膜時に使用するAlターゲットを共用出来るので、特別に光吸収補正層成膜用のターゲットを用意する必要が無い。したがって5ターゲットの装置ではなく、4ターゲットの自公転スパッタ装置で製作できるので設備、材料面でのメリットもある。

【0037】

【発明の効果】以上説明した構成を有する本発明によれば、高密度、高線速での記録再生、書換えが可能で良好な特性が得られる光情報記録媒体を提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

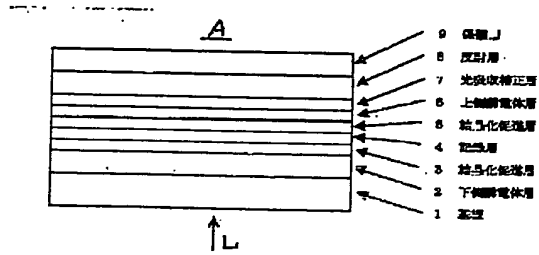
【図1】 本発明の光情報記録媒体の一実施例の積層構成を説明するための図である。

【図2】 本発明の光情報記録媒体を製造する成膜装置の概略図である。

【符号の説明】

1 基板
2 下側誘電体層（第1誘電体層）
4 相変化型記録層
6 上側誘電体層（第2誘電体層）
7 光吸収補正層
8 反射層
A 光情報記録媒体

【図1】



【図2】

